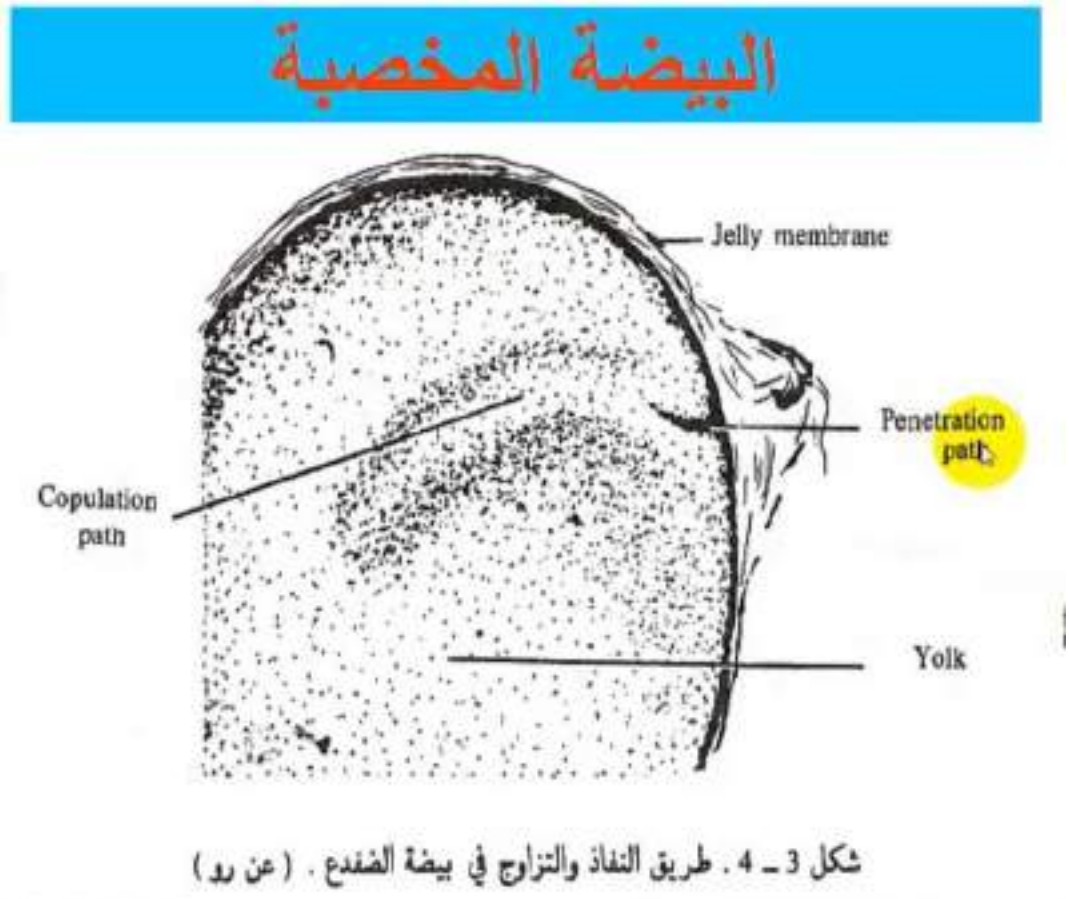
الاخصاب Fertilization

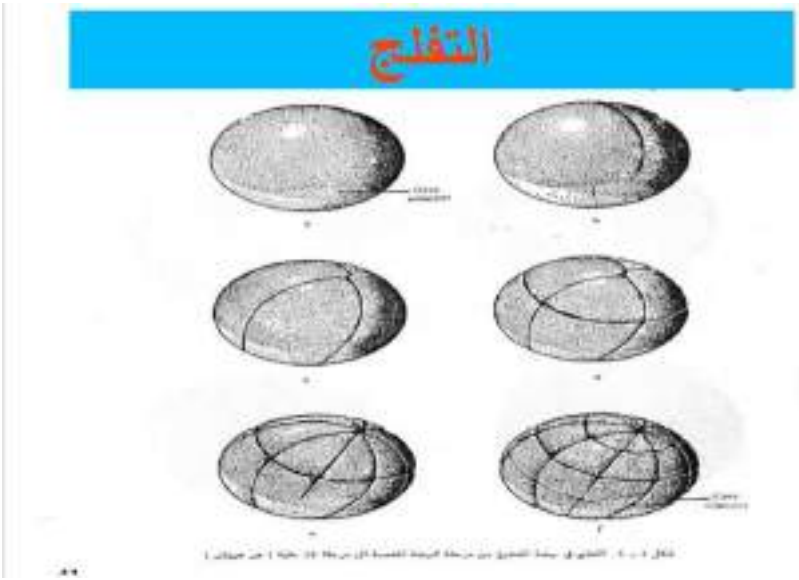
يكون الاخصاب في الضفدع خارجيا حيث تلقي الانثى بيوضها في الماء ثم يطرح الذكر نطفه في الماء لتلتقي النطف Sperms مع البيوض ova وتحصل عملية الاخصاب وتتكون البيضة المخصبة zygote والتي تكون ثنائيه المجموعة الكروموسومية (n2) عند فحص بيضه مخصبه حديثا نلاحظ طريق **نفاذ النطفه Sperm penetration path** والذي يتميز بتركيز الحبيبات الصبغيه فيه وذلك لأن النطفه عند دخولها البيضة تحمل معها الجبيبات الصبغيه من السطح الخارجي لنصف الكره الحيواني والى الداخل. بالرغم من عدم رؤية النطفه داخل البيضه الا انه يمكن مشاهدة الطريق الذي سلكته حيث يكون باتجاه نواة البيضه ويدعى هذا الطريق **بطريق التزاوج Copulation path** ان دخول النطفه وسحبها لبعض **الحبيبات الصبغية Pigment granules** مما يؤدي الى هجرة بعض الصبغة من منطقة نصف الكرة الحيواني المقابلة لمنطقة دخول النطفه والتي تحد نصف الكرة الخضري فتظهر أفتح لونا من بقية نصف الكرة الحيواني لقلة الصبغة فيها وتدعى هذه المنطقة **بالهلال الرمادي Gray crescent**.



شكل 3 ـ 4 . طريق النفاذ والتزاوج في بيضة الضفدع . (عن رو)

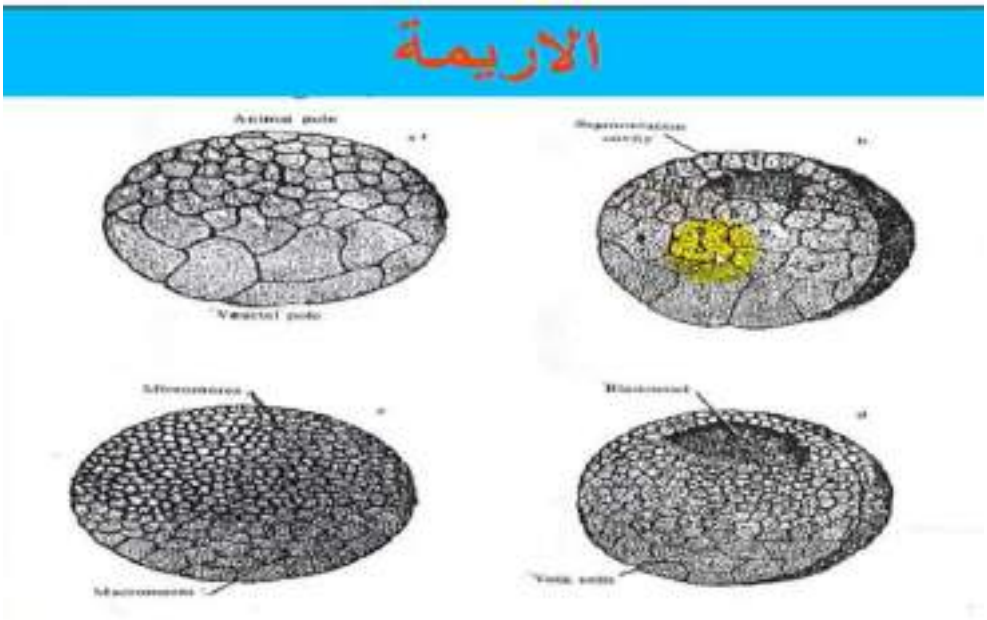
التفلج Cleavage

يتميز التفلج الأول بأنه يحصل بعد الاخصاب بفترة تتراوح بين 2-12 ساعة وبأنه تفلج كلي Holoblastic ومتساوي Equal وطولي Meridional وينتج عنه خليتين كاملتين متساويتين بالحجم. يحدث التفلج الثاني بعد حوالي ساعة من التفلج الأول وهكذا تقل الفترة الزمنية كلما استمر التفلج ولقد لوحظ ان التفلج الثاني يبدأ عادة قبل أن يكتمل التفلج الأول حيث تبطيء عملية التفلج في منطقة نصف الكرة الخضري لوجود الكمية الكبيرة من المح. يشابه التفلج الثاني التفلج الأول من حيث انه كلي ومتساوي وطولي وتنتج عنه 4 خلايا متساوية في الحجم. أما التفلج الثالث فيختلف عن التفلج الأول والثاني في انه مواز للسطح Horizontal او عرضي Latitudinal مكوناً مستوآ موازياً لخط استواء البيضه ويكون عمودي على مستوى التفلجين الأول والثاني يكون مغزل الانقسام مزاح باتجاه القطب الحيواني وذلك بسبب تأثير المح غير المتجانس فتنقسم الفلجات الأربع بصورة غير متساوية لينتج ثماني خلايا أربع منها صغيرة في القطب الحيواني وتدعى **الفلجات الصغيرة micromeres** واربع منها كبيرة في القطب الخضري تدعى **بالفلجات الكبيرة macromeres** لذا يوصف التفلج الثالث بأنه تفلج عرضي **غير متساوي . Unequal cl** . يكون التفلج الرابع طولي ويكون بمستويين حيث تنقسم كل من الخلايا الثمانية الى اثنتين وتكون النتيجه 16 خليه ثماني منها صغيرة في نصف الكرة الحيواني وثماني خلايا كبيرة في نصف الكرة الخضري. يعقب هذا التفلج التفلج الخامس وذلك بمستويين عرضيين يبدأن بنفس الوقت لتنقسم مجموعة الخلايا الثمان العليا الصغيرة وكذلك تنقسم مجموعة الثمان خلايا السفلى الكبيرة الى اثنتين وتتكون نتيجة لذلك 32 خليه بعد ذلك تكون عمليات التفلج غير منتظمه ويكون انقسام الخلايا بمعدلات مختلفه.



الأريمة : Blastula

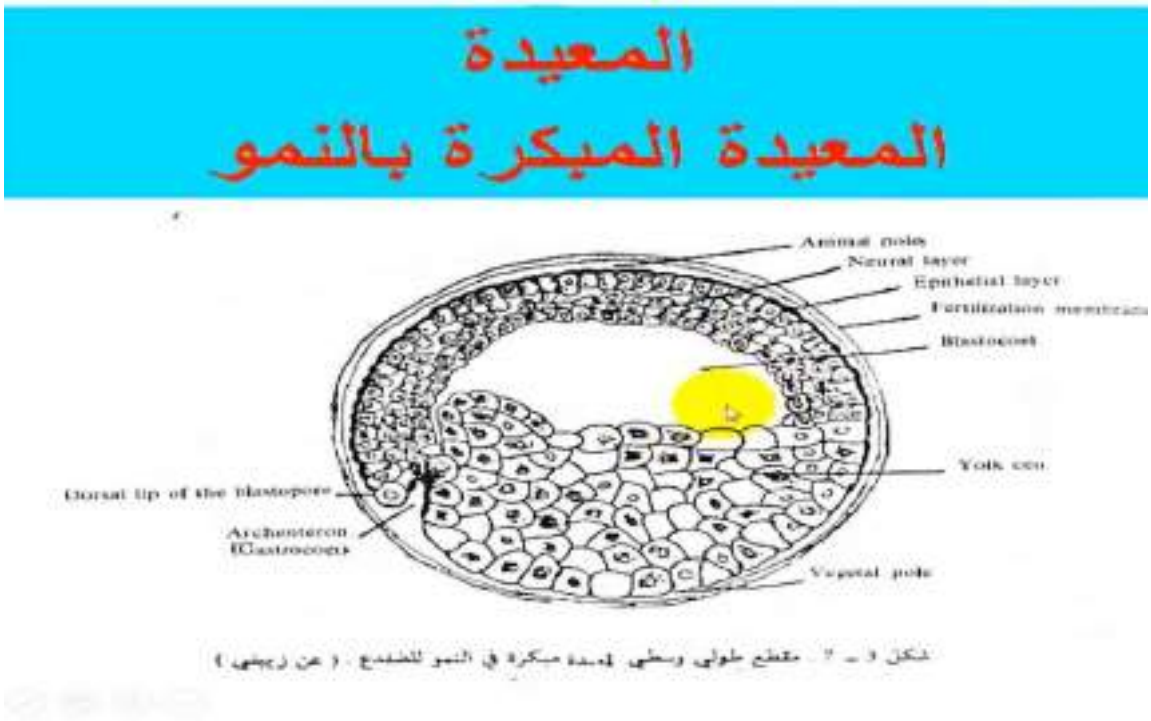
في مرحلة التفلج الرابع او الخامس تظهر فجوه او فسحه صغيرة هي **الجوف الأرومي Blastocoel** ضمن مجموعة الخلايا المنقسمه. ينشأ الجوف الارومي نتيجة لأنحناء السطوح الداخلية للفلجات وان حجمه يتزايد بسرعه وبسبب التضاعف السريع للخلايا الحيوانيه ينتقل الجوف تدريجيا بأتجاه القطب الحيواني. خلال ذلك يصبح مملوءاً بالماء وسائل الالبومين المفرز من قبل الخلايا المحيطة به. يدعى الجنين في هذه المرحله بالاريمه حيث تحتوي على الجوف الارومي والذي يكون موضعه في نصف الكرة الحيواني أي غير مركزي وذو سقف رقيق مكون من عدة طبقات من الخلايا الحيوانيه الصغيره الحجم وقاع سميك ذو فلجات كبيرة محمله بالمح.



Gastrula- المعيدة:

A - المعيدة المبكرة في النمو Early Gastrula

نلاحظ فيها وجود شق صغير هلالي الشكل في منطقة تحت خط استواء التركيب الكروي للجنين بمسافة قصيرة يدعى هذا الشق **بالفتحه الاروميه Blastopore** تؤدي هذه الفتحة الى **الجوف المعيدي Gastrocoel** والذي يكون صغيراً جداً وضيقاً في هذه المرحله. كما يمكن **ملاحظة الجوف الارومي وحجمه الكبير مقارنه مع حجم الجوف المعيدي الصغير.**



B - المعيدة المتقدمه في النمو Late Gastrula

أو مرحلة السداد المحي yolk plug stage

وهو عباره عن كتله دائريه من الخلايا المحيه الفاتحة اللون والعائدة لنصف الكره الخضري والموجوده داخل الفتحه الارواميه الدائريه في حين يكون الجنين كله مغطى بخلايا اصلها من نصف الكره الحيواني فقط (ماعدا السداد المحيه) وسبب ذلك ان صفيحة الخلايا في القطب الحيواني تتوسع وتمتد مندفعه بأتجاه نصف الكرة الخضري حيث تصبح رقيقه بعد ان كانت سميكه وبذلك تغطي خلاياه المحيه وتدعى هذه العمليه **بالتغلف** Epiboly الجوف المعيدي يأخذ بالزياده في الحجم في حين يزداد الجوف الارومي بالصغر الى ان يختفي . يمكن ملاحظة موقع الشفه العليا والشفه السفلى للفتحه الارومية .

المعيدة

المعيدة المتقدمة بالنمو